

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(11) DE 3615277 A1

(21) Aktenzeichen: P 36 15 277.3  
(22) Anmeldetag: 6. 5. 86  
(23) Offenlegungstag: 27. 11. 86

(51) Int. Cl. 4:

C03C 17/38

B 05 D 1/06  
B 32 B 17/10  
C 09 D 3/80  
C 09 D 3/64  
C 09 D 3/36

DE 3615277 A1

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

23.05.85 FR 85 07754

(71) Anmelder:

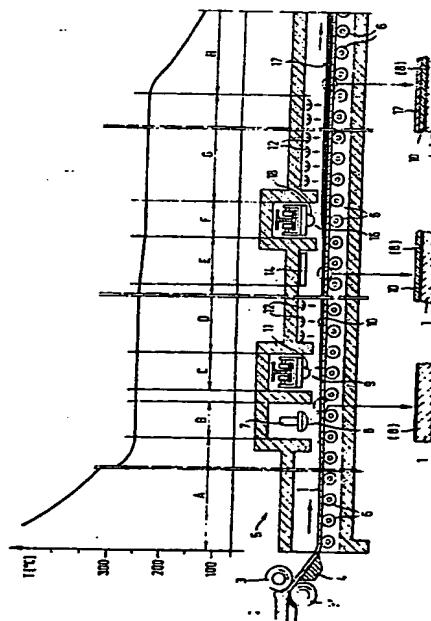
VEGLA Vereinigte Glaswerke GmbH, 5100 Aachen,  
DE

(72) Erfinder:

Leyens, Gerd, Dr.; Schäfer, Wolfgang, Dr., 5100  
Aachen, DE; Pikhard, Siegfried, 5106 Roetgen, DE;  
Müller, Achim, 5120 Herzogenrath, DE

## (54) Verfahren zur Herstellung von mit einem Splitterschutzüberzug versehenen Flachglasscheiben

Zur Herstellung von Flachglasscheiben mit einer einseitig aufgebrachten Splitterschutzschicht aus transparentem Kunststoff ist erfahrungsgemäß vorgesehen, die Splitterschutzschicht auf das Glasband unmittelbar nach seiner kontinuierlichen Herstellung aus der Glasschmelze aufzubringen. Dabei wird das Glasband innerhalb der Kühlstrecke während eines für die Bildung eines Kunststoffüberzugs ausreichenden Zeitraums isothermisch auf einer Temperatur von 200 bis 300°C gehalten, bei dieser Temperatur mit einer ersten Pulvermasse aus einem thermoplastischen Kunststoff beschichtet, der zu einer glasklaren Grundschicht aufschmilzt, auf diese Grundschicht innerhalb einer zweiten isothermischen Zone eine zweite Pulvermasse aus einem anderen Kunststoffmaterial mit erhöhter Kratzfestigkeit aufgebracht, die ebenfalls zu einer gleichmäßigen glasklaren Deckschicht aufschmilzt, und sich mit der Grundschicht verbindet und nach der vollständigen Schichtbildung das Glasband auf Raumtemperatur abgekühlt und in Einzelglasscheiben der gewünschten Abmessungen aufgeteilt.



DE 3615277 A1

**Abstract (Basic): DE 3615277 A**

Flat glass sheets are produced with a transparent splinter-proof plastic covering. Immediately a flat glass sheet has been made from its melt and while it is passing through a cooling stage it is held at a temp. between 200 and 300 deg.C for sufficient time to allow a plastic coating to be formed. A powdering device applies thermoplastic material which adheres to the glass surface and is fused into glass-clear layer. In a further zone of the cooling stage a second powdering device applies a second plastic material which bonds to the first, has a high scratch resistance, and also fuses or reacts to form a uniform glass-clear covering. Finally the glass sheet is passed to the last cooling stage and brought down to room temp. before being cut up as required.

ADVANTAGE - The process is inexpensive. The prod. has partic. useful properties. The protective heating bonds very well to the glass.

---

Verfahren zur Herstellung von mit einem Splitterschutzüberzug versehenen Flachglasscheiben

---

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von mit einem Splitterschutzüberzug aus transparentem Kunststoff versehenen Flachglasscheiben, dadurch gekennzeichnet, daß
  - a) ein Flachglasband unmittelbar nach seiner Herstellung aus der Glasschmelze innerhalb der von dem Glasband kontinuierlich durchlaufenen Kühlstrecke während eines für die Bildung eines Kunststoffüberzugs ausreichenden Zeitraums isothermisch auf einer Temperatur zwischen 200 und 300°C gehalten wird;
  - b) in dem Temperaturbereich von 200 bis 300°C das Glasband mit Hilfe einer ersten Pulversprühseinrichtung mit einer Pulvermasse aus einem thermoplastischen, auf der Glasoberfläche haftenden Kunststoffmaterial beschichtet wird, das im wesentlichen unter der Wirkung der Eigenwärme des Glasbandes in dem sich anschließenden Teil der isothermischen Zone der Kühlstrecke zu einer gleichmäßigen glasklaren Grundschicht aufschmilzt und verläuft;
  - c) nach Bildung der Grundschicht innerhalb einer zweiten isothermischen Zone der Kühlstrecke das Glasband mit Hilfe einer zweiten Pulversprüh-

einrichtung mit einer Pulvermasse aus einem anderen, sich mit der Grundsicht verbindenden und eine erhöhte Kratzfestigkeit aufweisenden Kunststoffmaterial beschichtet wird, das in dem sich an diese Beschichtungsvorrichtung anschließenden Teil dieser isothermischen Zone der Kühlstrecke zu einer gleichmäßigen glasklaren Deckschicht aufschmilzt bzw. ausreagiert und verläuft, und

- d) nach der vollständigen, innerhalb der isothermischen Zonen der Kühlstrecke ablaufenden Schichtbildungs- bzw. Vernetzungsreaktionen das Glasband in dem sich anschließenden Endabschnitt der Kühlstrecke auf Raumtemperatur abgekühlt und in Einzelglas- scheiben mit den gewünschten Abmessungen aufgeteilt wird.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bildung der auf der Glasoberfläche haftenden Grundsicht eine Pulvermasse aus einem modifizierten Styrol-Butadien-Elastomer verwendet wird.
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bildung der Deckschicht eine Pulvermasse aus einem durch Caprolactam geblockten, vernetzbaren Acrylharzsystem verwendet wird.
- 4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bildung der Deckschicht eine Pulvermasse aus einem Polyester verwendet wird.
- 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor Aufbringung der Grundsicht

ein geeigneter Primer wie Vinyl-tris(B-methoxyat-hoxy)-silan, Gamma-Glycidoxypropyl-trimethoxy-silan oder Gamma-aminopropyltriäthoxysilan auf die heiße Glasoberfläche aufgesprührt oder aufgedampft wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der für die Aufbringung der Deckschicht vorgesehenen isothermischen Zone (F-G) geringfügig unterhalb der Temperatur der für die Aufbringung der Grundschicht vorgesehenen isothermischen Zonen (C-D) liegt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufteilung des Glasbandes in Einzelglasscheiben mittels eines auf die mit der Splitterschutzschicht versehene Oberfläche einwirkenden Schneidwerkzeugs bei einer oberhalb der Umgebungstemperatur liegenden Temperatur zwischen 60 und 90 °C durchgeführt wird.
8. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 für die Herstellung einer Splitterschutzschicht auf Gußglas.
9. Anwendung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 für die Herstellung einer Splitterschutzschicht auf Floatglas.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mit einem Splitterschutzüberzug aus transparentem Kunststoff versehenen Flachglasscheiben.

W

Es ist bekannt, Flachglasscheiben auf einer oder auf beiden Seiten mit auf dem Glas haftenden Splitterschutzschichten zu versehen, indem eine transparente Folie über eine geeignete Kleberschicht mit der Glasscheibe verklebt wird. Dieses bekannte Verfahren ist in mehrfacher Hinsicht nachteilig. So ist es z.B. schwierig, die kleberbeschichtete Folie ohne Einschluß von Luftblasen auf die Glasoberfläche aufzubringen. Durch den Kaschiervorgang, der meist mit Hilfe einer Walzeinrichtung erfolgt, werden ferner erhebliche mechanische Kräfte auf die Glasscheibe ausgeübt, die leicht zum Bruch der Glasscheibe führen können. Außerdem ist es nicht möglich, Glasscheiben mit strukturierter Oberfläche mit solchen Folien zu kaschieren. Schließlich genügen die bekannten im Handel erhältlichen Splitterschutzfolien in vielen Fällen nicht den Anforderungen, die bei der üblichen Beanspruchung vor allem hinsichtlich der Kratzfestigkeit an solche Splitterschutzschichten gestellt werden. Schließlich ist das bekannte Verfahren, auf die ihre endgültigen Maße aufweisenden Glasscheiben Splitterschutzfolien aufzukaschieren, sowohl vom Materialaufwand her, und zwar wegen des üblicherweise unvermeidbaren Verschnitts beim Schneiden der Folienblätter, als auch wegen des erforderlichen Arbeitsaufwandes wenig wirtschaftlich.

A

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das sowohl eine wirtschaftliche Herstellung von Glasscheiben mit Splitterschutzschichten gestattet, als auch

gleichzeitig zu einem Produkt mit besonders guten Gebrauchseigenschaften sowie einer guten Haftung der Splitterschutzschicht am Glas führt.

Erfindungsgemäß werden mit einer Splitterschutzschicht versehene Glasscheiben in der Weise hergestellt, daß ein Flachglasband unmittelbar im Anschluß an seine Herstellung aus der Glasschmelze unter Ausnutzung der vom Herstellprozeß des Glasbandes her vorhandenen Eigenwärme insgesamt mit der Splitterschutzschicht versehen und nach dem Abkühlen in Einzelglasscheiben gewünschter Abmessungen unterteilt wird, und zwar unter Kombination folgender Verfahrensschritte:

- a) das Flachglasband wird innerhalb der sich an die Flachglaserzeugungseinrichtung anschließenden Kühlstrecke während eines für die Bildung des Splitterschutzüberzugs ausreichenden Zeitraums isothermisch auf einer Temperatur zwischen 200 und 300°C gehalten;
- b) in diesem Temperaturbereich von 200 bis 300°C wird das Glasband mit Hilfe einer ersten Pulversprühseinrichtung mit einer Pulvermasse aus einem thermoplastischen, auf der Glasoberfläche haftenden Kunststoffmaterial beschichtet, das im wesentlichen unter der Wirkung der Eigenwärme des Glasbandes in dem sich anschließenden Teil der isothermischen Zone der Kühlstrecke zu einer gleichmäßigen glasklaren Grundschicht aufschmilzt und verläuft;
- c) nach Bildung der Grundschicht wird, innerhalb einer zweiten isothermischen Zone der Kühlstrecke, mit Hilfe einer zweiten Pulversprühseinrichtung

die Grundsicht mit einer Pulvermasse aus einem anderen, sich mit der Grundsicht verbindenden und eine erhöhte Kratzfestigkeit aufweisenden Kunststoffmaterial beschichtet, das in dem an diese Beschichtungsvorrichtung anschließenden Teil dieser isothermischen Zone der Kühlstrecke zu einer gleichmäßigen glasklaren Decksicht aufschmilzt bzw. reagiert und verläuft, und

d) nach der innerhalb der isothermischen Zonen der Kühlstrecke ablaufenden vollständigen Schichtbildung wird das beschichtete Glasband in dem sich anschließenden Endabschnitt der Kühlstrecke auf Raumtemperatur abgekühlt und in Einzelglasscheiben mit den gewünschten Abmessungen aufgeteilt.

Im Gegensatz zu anderen Beschichtungsverfahren, bei denen geeignete Kunststoffe in gelöster Form als Flüssigkeit auf die Glasscheiben aufgebracht werden, ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht nur in energetischer Hinsicht wesentlich wirtschaftlicher, weil keine Wärmeenergie für die Verdampfung von Lösungsmittel benötigt wird, sondern es ist darüberhinaus wegen der Vermeidung von Lösungsmitteldämpfen auch wesentlich umweltfreundlicher. Schließlich hat der Aufbau der Splitterschutzschicht aus einer Grundsicht und einer Decksicht den besonderen Vorteil, daß diese beiden Schichten jeweils nach ihren spezifischen Anforderungen ausgewählt werden können, wobei bei der Grundsicht insbesondere ihre Haftungseigenschaften am Glas und ihre energieabsorbierenden Eigenschaften, und bei der Decksicht ihre die Kratzfestigkeit verbesserten Eigenschaften im Vordergrund stehen. Die Verbindung der beiden

3615277

- A -  
VE 559

7

Schichten miteinander ist in der Regel nicht so kritisches.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

Bei dem Ausführungsbeispiel wird das Verfahren bei sogenanntem Gußglas angewendet, das heißt bei einem Glasband, bei dem eine oder beide Oberflächen des Glasbandes mit einer eingeprägten Struktur versehen sind. Solche Gußglasscheiben sollen durch ihre strukturierte Oberfläche unter Beibehaltung ihrer Lichtdurchlässigkeit die Durchsicht verhindern und finden in großem Umfang für Verglasungszwecke Verwendung. Während bisher bei Gußglas eine Splitterbindung zur Vermeidung von Verletzungen bei einer Zerstörung der Glasscheibe nur durch die Einlage eines Drahtnetzes in das Glasband während der Herstellung aus der Schmelze erreicht werden konnte, und wegen der Struktur und der Unebenheiten der Oberfläche sowohl die Weiterverarbeitung zu Verbundsicherheitsglas als auch das Aufkaschieren einer Splitterschutzfolie schwierig ist, wird durch das erfindungsgemäße Verfahren die Herstellung von vollwertigen Sicherheitsglasscheiben aus Gußglas ermöglicht.

Zur Herstellung eines Gußglasbandes 1 wird schmelzflüssiges Glas 2 einem Walzenpaar 3,3' zugeführt, von denen beispielsweise die untere Walze 3' mit einer Gravur versehen ist, und zwischen denen das Glas zu dem Glasband 1 ausgewalzt wird. Das ausgewalzte Glasband 1 wird über einen Gleittisch 4 dem Kühlkanal 5 zugeführt, in dem es auf einer Transportrollenbahn 6 langsam abgekühlt wird. Nach dem Austritt aus dem Kühlkanal 5 erfolgt die weitere vollständige Abkühlung bis auf Raumtemperatur. Am Ende der Linie wird das

Glasband in Glasscheiben der gewünschten Abmessungen aufgeteilt, die anschließend auf entsprechenden Transportgestellen oder in Kisten verpackt und für den Versand vorbereitet werden.

Die gesamte Kühlstrecke innerhalb des Kühlkanals 5 ist zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in verschiedene Zonen A bis G unterteilt. In der ersten Zone A erfolgt die Abkühlung des Glasbandes 1 in der üblichen Weise, und zwar bis auf eine Temperatur von etwa 250°C.

An die Zone A schließt sich ein erster isothermischer Bereich an, der die Zonen B, C und D umfaßt und innerhalb dessen die Temperatur auf 250 °C isothermisch gehalten wird. In der Zone B erfolgt der Auftrag eines geeigneten Haftvermittlers. Als Haftvermittler eignen sich insbesondere Silan-Haftvermittler wie Vinyl-tris-(β-methoxyäthoxy)-silan,  $\gamma$ -Glycidoxypipropyl-trimethoxysilan oder  $\gamma$ -aminopropyltriäthoxysilan. Der Haftvermittler wird mit Hilfe einer geeigneten Auftragsvorrichtung 7, die aus einem thermischen Verdampfer oder aus einer Sprücheinrichtung bestehen kann, auf die Glasoberfläche aufgedampft oder aufgesprührt, und die Dampf- oder Nebelwolke 8 setzt sich auf der Oberfläche des Glasbandes 1 ab.

In der sich anschließenden Zone C erfolgt die Beschichtung des Glasbandes 1 mit einem Pulver 9 aus thermoplastischem transparentem Kunststoff zur Bildung der auf dem Glasband haftenden Grundschicht 10. Die Vorrichtung zum Auftragen der Pulvermasse 9 umfaßt eine geeignete Düse 11, bei der es sich entweder um eine sich über die gesamte Breite des Glasbandes 1 erstreckende Breitschlitzdüse, oder, wie im dargestellten Fall, um

eine in Querrichtung des Glasbandes 1 verfahrbare Düse handelt, die über dem Glasband hin und her bewegt wird.

Das Pulver 9 zur Bildung der Grundschicht 10 ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ein modifiziertes Styrol-Butadien-Elastomer, wie es in der DE-AS 17 20 081 und in der EU-PS 0 016 265 im einzelnen beschrieben ist. Dieses thermoplastische Material hat sich für den vorliegenden Zweck besonders bewährt. Es haftet unter den beschriebenen Bedingungen so gut an der Glasoberfläche, daß eine sichere Splitterbindung auch unter extremen Bedingungen gewährleistet ist. Ferner ist dieses Material in der Lage, ein Höchstmaß an Stoßenergie durch plastische Verformung zu absorbieren, und weist gleichzeitig eine hohe Reißfestigkeit auf. Schließlich ist die Grundschicht aus diesem Material glasklar, so daß die volle Lichttransmission erhalten bleibt. Das Material verläuft nach dem Aufsprühen des Pulvers zu einer gleichmäßig dicken Schicht, so daß die Struktur und der optische Eindruck des Gußglases erhalten bleiben.

Die Bildung der gleichmäßig dicken Grundschicht 10 erfolgt in der sich an die Zone C anschließenden Zone D der Kühlstrecke. Die Länge der Zone D ist so gewählt, daß sich in dieser Zone eine Verweilzeit des Glasbandes von 1 bis 3 Minuten ergibt. Um die geforderte Temperatur von 250 °C aufrecht zu erhalten, können in der Zone D Heizstrahler 12 angeordnet sein, die in Abhängigkeit von der Glasbandtemperatur thermostatisch geregelt sind. Gegebenenfalls können auch geeignete Kühlvorrichtungen innerhalb dieser Zone D vorgesehen sein, wenn sich das als notwendig erweisen sollte.

Bei einer Transportgeschwindigkeit des Glasbandes 1 von etwa 4 m/min, einem für die Herstellung eines Gußglasbandes von 4 mm Dicke üblichen Wert, beträgt die Länge der Zone D des Kühlkanals etwa 5 m.

An die Zone D schließt sich eine Zone E von etwa 1 m Länge an, in der die Temperatur des Glasbandes mit Hilfe von gekühlten Wärmeabsorptionskörpern 14 auf 240 °C gesenkt wird. Bei dieser geringfügig abgesenkten Temperatur von 240 °C wird das Glasband 1 beim Durchlaufen der Zonen F und G isothermisch gehalten, indem die Temperatur in diesen Zonen mit Hilfe von Heizstrahlern 12 und gegebenenfalls von nicht dargestellten Kühleinrichtungen thermostatisch geregelt wird.

Innerhalb der Zone F ist eine Einrichtung zum Aufsprühen der Pulvermasse 16 angeordnet, die die Deckschicht 17 bildet. Auch zum Aufsprühen der Pulvermasse 16 wird wiederum eine Breitschlitzdüse oder eine oszillierende Düse 18 eingesetzt, die quer zum Glasband eine Hin- und Herbewegung ausführt. Das Pulver 16 wird so in einer gleichmäßigen Schichtdicke aufgetragen, schmilzt anschließend auf, verläuft ebenfalls zu einer zusammenhängenden Schicht 17, verbindet sich mit der darunter befindlichen Grundschicht 10 und reagiert gegebenenfalls in einer Vernetzungsreaktion zu der endgültigen Struktur aus. Diese Vorgänge und Reaktionen laufen in der isothermischen Zone G der Kühlstrecke ab, so daß am Ende der Zone G das fertig beschichtete Glasband vorliegt, das dann in der Zone H bis auf seine Weiterverarbeitungstemperatur abgekühlt wird.

Als Material für die Deckschicht 17 hat sich insbesondere ein durch Caprolactam geblocktes vernetzbares

- 8 -  
*M*

Acrylharzsystem bewährt, das beispielsweise von der schweizerischen Firma PLAST-LABOR S.A. als frei fließendes weißes Pulver geliefert wird. Auch Pulvermassen auf Polyesterbasis sind für die Herstellung der Deckschicht geeignet.

Das Aufteilen des mit der Splitterschutzschicht versehenen Glasbandes in die Einzelglasscheiben der gewünschten Größe kann in an sich bekannter Weise derart erfolgen, daß zunächst die Glasscheibe auf der nicht beschichteten Seite mit einem Schneidrädchen angeritzt und die Glasscheibe entlang dieser Ritzlinie gebrochen wird, und daß anschließend in einen zweiten Schneidvorgang mit einem anderen geeigneten Schneidwerkzeug die Splitterschutzschicht durchgetrennt wird. In besonders vorteilhafter Weise erfolgt jedoch der Schneidvorgang mit einem Schneidrädchen auf der oberen Seite, das heißt durch die Splitterschutzschicht hindurch. Zu diesem Zweck wird der Schneidvorgang jedoch durchgeführt, bevor das Glasband bis auf Raumtemperatur abgekühlt ist, und zwar bei Splitterschutzschichten aus den genannten Materialien bei einer Temperatur von 60 bis 90 °C, vorzugsweise von 70 bis 80 °C. Bei dieser Temperatur ist die Splitterschutzschicht noch so weich, daß das Schneidrädchen, bei dem es sich insbesondere um ein Schneidrädchen mit einem vergleichsweise spitzen Schneidwinkel handelt, diese Schicht verhältnismäßig leicht durchdringt und die Glasoberfläche in der gewünschten Weise anritzt, so daß das Glasband dann in der üblichen Weise entlang den Anrißlinien gebrochen werden kann.

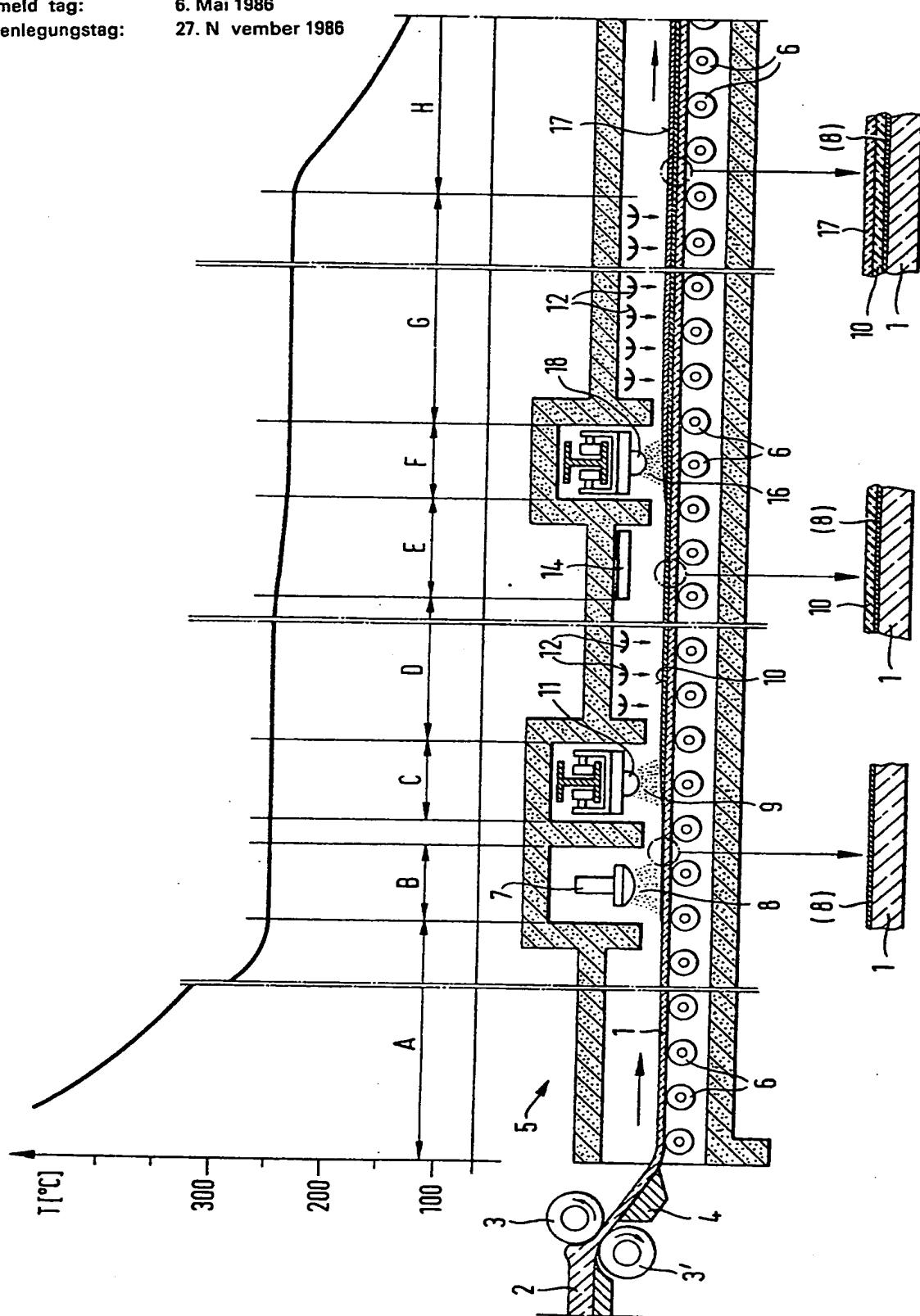
**- 12 -**  
**- Leerseite -**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeld. tag:  
Offenlegungstag:

36 15 277  
C 03 C 17/38  
6. Mai 1986  
27. November 1986

36 15 277



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**